



中华人民共和国国家标准

GB/T 12085.4—2022

代替 GB/T 12085.4—2010

光学和光子学 环境试验方法 第 4 部分：盐雾

Optics and photonics—Environmental test methods—
Part 4: Salt mist

(ISO 9022-4:2014, MOD)

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试验条件 1

5 条件试验 5

6 试验程序 5

7 环境试验标记 6

8 规范 6

附录 A（资料性） 雾化喷嘴、试验溶液及压缩空气 7

参考文献..... 8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 12085《光学和光子学 环境试验方法》的第4部分。GB/T 12085 已经发布了以下部分：

- 第1部分：术语、试验范围；
- 第2部分：低温、高温、湿热；
- 第3部分：机械作用力；
- 第4部分：盐雾；
- 第6部分：砂尘；
- 第7部分：滴水、淋雨；
- 第8部分：高内压、低内压、浸没；
- 第9部分：太阳辐射与风化；
- 第11部分：长霉；
- 第12部分：污染；
- 第14部分：露、霜、冰；
- 第17部分：污染、太阳辐射综合试验；
- 第20部分：含二氧化硫、硫化氢的湿空气；
- 第22部分：低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动综合试验；
- 第23部分：低压与低温、大气温度、高温或湿热综合试验。

本文件代替 GB/T 12085.4—2010《光学和光学仪器 环境试验方法 第4部分：盐雾》，与 GB/T 12085.4—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将本文件中“光学仪器”更改为“光学和光子学仪器”；
- 更改了范围的适用界限（见第1章，2010年版的第1章）；
- 更改了环境试验标记内容（见第7章，2010年版的第6章）。

本文件修改采用 ISO 9022-4:2014《光学和光子学 环境试验方法 第4部分：盐雾》。

本文件与 ISO 9022-4:2014 相比做了下述结构调整：

- 增加了“术语和定义”一章；
- 为了避免悬置段，增加了4.3.1，后续条编号顺延。

本文件与 ISO 9022-4:2014 的技术差异及其原因如下：

- 将全文中的“光学仪器”更改为“光学和光子学仪器”，以符合光学行业应用领域的要求；
- 用规范性引用的 GB/T 12085.1 代替了 ISO 9022-1（见6.1、第7章），以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 将4.4.1中的“ppm”更改为“mg/L”，以符合我国计量单位规定。

本文件做了下列编辑性改动：

- 第7章中用资料性引用的 GB/T 12085（所有部分）替换了 ISO 9022；
- 增加了标引序号说明；
- 增加了参考文献。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本文件起草单位:宁波市教学仪器有限公司、天津航天瑞莱科技有限公司、南京环科试验设备有限公司、河南省计量科学研究所、上海理工大学、苏州慧利仪器有限责任公司、麦克奥迪实业集团有限公司、宁波湛京光学仪器有限公司、上海光学仪器研究所、梧州奥卡光学仪器有限公司、上海千欣仪器有限公司、上海雄博精密仪器股份有限公司、宁波舜宇仪器有限公司、广州粤显光学仪器有限责任公司、宁波华光精密仪器有限公司、宁波永新光学股份有限公司、南京东利来光电实业有限责任公司、南京江南永新光学有限公司。

本文件主要起草人:王国瑞、王新、邹文正、张卫东、张薇、韩森、杨泽声、鲍金权、冯琼辉、张韬、华越、姜冠祥、胡森虎、李弥高、孔燕波、崔志英、洪宜萍、李晞。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1989年首次发布为GB 12085.4—1989,2010年第一次修订;

——本次为第二次修订。

引 言

光学和光子学仪器广泛应用于国民经济及国际科技各个领域,由于其使用及运输环境条件非常复杂,有来自物理的、化学的、生物的、气候的以及电气的等各种环境条件的影响,都会使光学和光子学仪器的性能发生变化而不能正常发挥功能。

鉴于上述原因,为了保证光学和光子学仪器产品的质量,需要模拟各种复杂的环境条件变化,对光学和光子学仪器产品进行试验,考核其经受严酷环境条件的能力,因而 GB/T 12085 包含了试验条件、条件试验、试验程序、环境试验标记等条款。同时由于环境条件内容较多且分属不同的类型,为了便于标准的贯彻,GB/T 12085 根据环境条件的类型拟分为 15 个部分。

- 第 1 部分:术语、试验范围。目的在于统一环境试验方法的术语和定义、试验程序及环境试验标记。
- 第 2 部分:低温、高温、湿热。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到温度和湿度影响的变化程度。
- 第 3 部分:机械作用力。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到机械作用力影响的变化程度。
- 第 4 部分:盐雾。目的在于对仪器表面和保护涂(镀)层抵抗盐雾的能力进行评估。
- 第 6 部分:砂尘。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到砂尘影响的变化程度。
- 第 7 部分:滴水、淋雨。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到滴水、淋雨影响的变化程度。
- 第 8 部分:高内压、低内压、浸没。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到环境气体高压、低压或浸没影响的变化程度。
- 第 9 部分:太阳辐射与风化。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到太阳辐射或风能(太阳照射、湿热)影响的变化程度。
- 第 11 部分:长霉。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到长霉的影响程度,以及评估霉菌代谢产物(比如酶或酸性物质)导致对零件的腐蚀程度或引起线路板的短路等严重程度。
- 第 12 部分:污染。目的在于研究仪器,尤其是仪器的表面、涂层或合成材料短时间内暴露在试剂中的抵抗能力。
- 第 14 部分:露、霜、冰。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受露、霜、冰的影响的程度。
- 第 17 部分:污染、太阳辐射综合试验。目的在于研究仪器,尤其是仪器的表面、涂层或合成材料短时间内受试剂腐蚀及太阳辐射的抵御能力。
- 第 20 部分:含二氧化硫、硫化氢的湿空气。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受二氧化硫或硫化氢的影响。
- 第 22 部分:低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动综合试验。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到综合低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动的影响的变化程度。
- 第 23 部分:低压与低温、大气温度、高温或湿热综合试验。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等性能特性受到综合低压和低温、常温或高温的影响程度。

光学和光子学 环境试验方法

第4部分：盐雾

1 范围

本文件描述了光学和光子学盐雾试验的环境试验方法。

本文件适用于光学和光子学仪器，包括来自其他领域的组件（如机械、化学和电子设备）的盐雾试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12085.1 光学和光子学 环境试验方法 第1部分：术语、试验范围（GB/T 12085.1—2022，ISO 9022-1:2016，MOD）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验条件

4.1 试验限定

4.1.1 通则

盐雾试验应满足 4.1.2 和 4.1.3 规定的要求。

4.1.2 适用性

本文件适用于：

- a) 评估光学及其他功能性涂（镀）层的抗盐雾腐蚀的能力；
- b) 评估金属及非金属涂（镀）层的抗盐雾腐蚀的效果；
- c) 提早发现材料组合的不合理性。

4.1.3 不适用性

本文件不适用于下述试验：

- a) 通用的腐蚀试验；
- b) 自然海洋环境的真实的复现；
- c) 与安装好的装置相分离的零、部件的防腐蚀措施的考核。

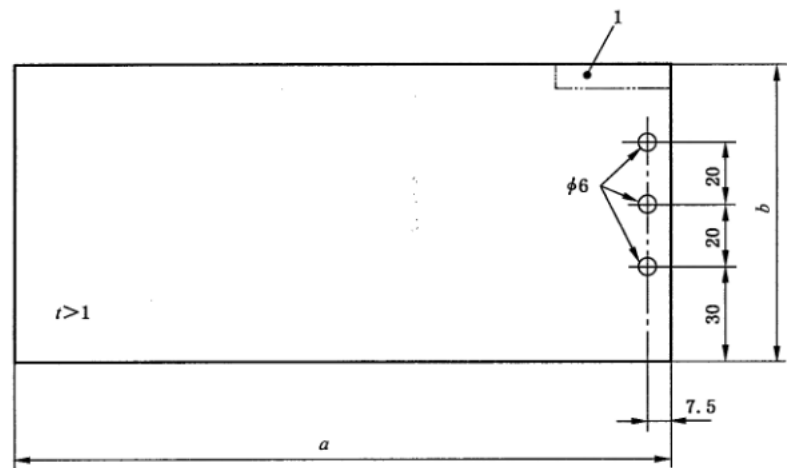
注：通常的盐雾试验不适用于评估、比较不同材料的抗腐蚀能力或暴露在变化气候条件中的涂层耐腐蚀效果和使

使用寿命。若要给出实验室盐雾试验相对于自然条件下的性能比较结果(如盐雾加快试样腐蚀速度的程度),就有必要进行一些关联性的试验。例如铝合金,若能证实现场测试数据与实验室盐雾试验结果有某种关联,就可以通过本盐雾试验得到一些同等或接近金属的不同试样,或者同等或可比较的防护性涂覆的不同试样的工作寿命。

4.2 试样

试样应由构成的基本材料制成,若试样表面有涂(镀)层(抛光镀层、防护性涂层、光学零件薄膜),则涂(镀)层的结构应与仪器所用的涂(镀)层相同。试验金属或非金属涂层的试样用的试片,如图 1 所示。涂(镀)层应完全覆盖住试片,尤其是外部边缘及孔的边缘。不能被覆盖住的金属试片边缘,应采取不影响涂层性能的保护措施避免其暴露。试片的标记不应损害试验涂层(比如穿孔标记应在涂层前制作好)。

单位为毫米



标引序号说明:
1——标记区(背面);
 a —— 210 ± 2 ;
 b —— 95 ± 5 ;
 t ——试样厚度。

图 1 试片

用浇铸材料制造的仪器或零件,其基底材料应使用与零件同一炉浇铸并且和试验报告中的数据一致的材料制作。在光学膜层和其他功能涂层上,试样的试片涂层结构,应与原零件的基底材料一样。

完整的大型仪器和组件,或仅在组装配置中使用的单独组件,不应按照本文件进行测试,除非有例外。如有必要,经有关各方同意,可使用这些试样和试片以外的试样(如电子绝缘件、单独部件)进行评估。

4.3 试验装置

4.3.1 通则

试验装置(见图 2)主要由下列部分组成。制造试验装置的材料与盐雾或试验溶液接触应不影响其腐蚀性。

4.3.2 试验箱(室)

盐雾试验箱(室)包括一个能保证压力平衡的热暴露室和一套用于调节和保持密闭的箱内温度为

35℃±2℃的调节和测量装置。试验箱(室)的容积应不小于400 L,试验箱(室)内不应使凝结的水滴从上面和侧壁滴落到试样上,箱(室)的顶部应与水平方向倾斜30°以上。雾化过的试验溶液不应再返回到待雾化的试验溶液容器中。

试验箱(室)的有效暴露区为锥形喷雾覆盖到的部分和经4.5.2验证盐雾能均匀分布到的部分。

4.3.3 雾化喷嘴

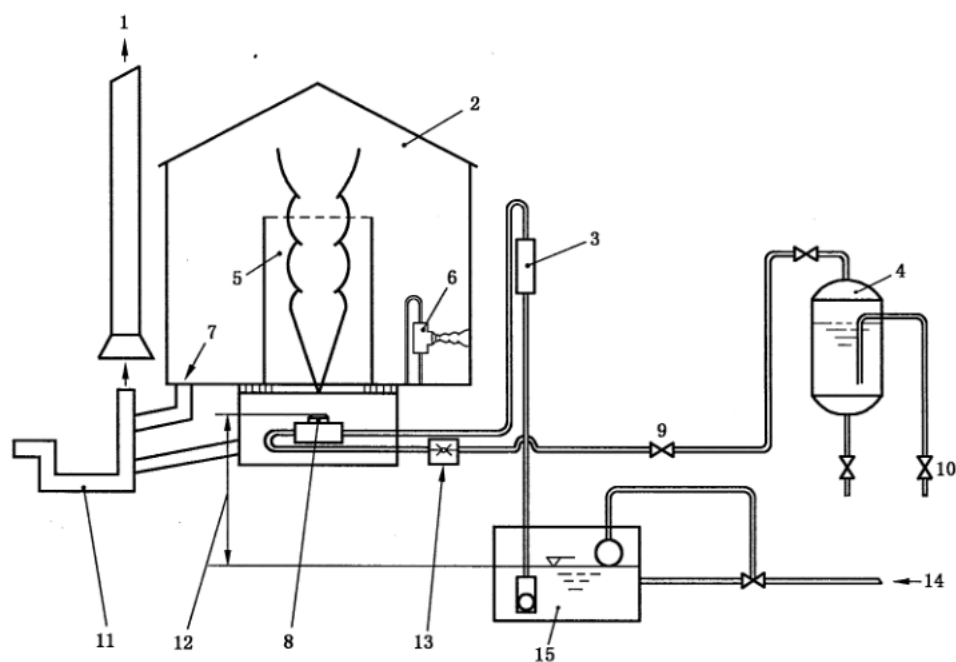
雾化喷嘴应采用能在试验箱(室)外部调节或带快速净化针并能自动注入压缩空气的有机玻璃或聚氯乙烯材料制成,喷孔的口径为1 mm,散射角约为30°,喷嘴的工作气压为70 kPa~140 kPa,负压水平为200 mm~500 mm(见图2)。

注:这是一种实用的测量和控制射流的方法,可调节和控制雾化试验溶液的量,使暴露箱每小时的聚集冷凝程度可维持在4.5.2规定的允许偏差内。

安装喷嘴应注意不使盐雾直接对着试样喷射,而应使盐雾向着暴露室的某一壁上喷射(见图2中标引序号6)或将喷嘴安装在暴露室底部的为之专设的导管里喷雾(见图2中标引序号5)。

应选择雾化喷嘴的安装位置和数量,以符合4.5.2规定的暴露空间的需要。

符合本条规定的其他类型的喷嘴也可使用。



标引序号说明:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1——试验箱(室)通风管道; | 9——进气阀; |
| 2——暴露室; | 10——防油或固体物质的压缩空气阀; |
| 3——流量的测量和控制装置; | 11——变管; |
| 4——增湿器; | 12——吸入液位为200 mm~500 mm; |
| 5——喷嘴周围导管; | 13——压力计; |
| 6——喷嘴向箱壁上喷射; | 14——经过滤的氯化钠; |
| 7——压力平衡口; | 15——氯化钠溶液贮槽及水平调节装置。 |
| 8——雾化喷嘴; | |

图2 试验装置及两种不同位置的雾化喷嘴示意图

4.3.4 水平调节贮槽和供水管道

待雾化的试验溶液的水平调节贮槽,应保证在试验持续期内的负压水平稳定。

4.3.5 油及固体物质截阻器和增湿器

油及固体物质截阻器和增湿器,应保证压缩空气在要求的温度下,在试验持续期内处于饱和状态。测量喷嘴空气压力的压力计应装在增湿器至暴露室间的通道中。

4.3.6 试样架

试样架的安置应满足下列要求:

- a) 确保试样排列在有效的暴露空间内并且互不重叠,互不接触;
- b) 代表性试样或部件试样的主要表面朝水平方向倾斜 60° 以上;
- c) 在暴露区的边缘安放试片,并使其朝水平方向倾斜 $60^\circ\sim 75^\circ$;
- d) 部件试样按其工作状态安放;
- e) 冷凝液不滴落到试样上;
- f) 在暴露室中试样只与试样架接触。

应由下列材料制作:

玻璃、聚丙烯、非塑化聚氯乙烯(聚乙烯氯化物)聚酰胺(PA66、PA6)等。

试样架的制作应不会造成损坏试样的表面或产生某种会引起试样表面变化或与涂层反应的有害物质。

4.4 试剂

4.4.1 试验溶液

试验溶液为室温下 950 g 水和 $50\text{ g}\pm 10\text{ g}$ 氯化钠溶解得到的 5% 氯化钠水溶液,氯化钠的杂质总含量不超过 1%。氯化钠溶液的 pH 值应使收集到的冷凝液的 pH 值在 $25\text{ }^\circ\text{C}\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 时为 6.5~7.2。

调整 pH 值仅用化学纯的稀盐酸或氢氧化钠水溶液。测定 pH 值的方法可用平滑电极的电测量法或使用溴代-甲基-2-异丙苯酚蓝的色度指示剂法(见附录 A)。

收集到的冷凝液中氯化钠的含量为 $50\text{ g/L}\pm 10\text{ g/L}$ 。

配制试验溶液的水为蒸馏水或经完全软化处理过的水,其电导率在 $25\text{ }^\circ\text{C}\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 时不超过 $20\text{ }\mu\text{S/cm}$,水中固体物质的含量不大于 100 mg/L 。

在使用前应过滤试验溶液,消除可能堵塞喷嘴孔的固体物质。

雾化过的溶液不应再返回到氯化钠水溶液贮槽内,也不应重复使用。

4.4.2 压缩空气

雾化试验溶液用的压缩空气的压强为 $70\text{ kPa}\sim 140\text{ kPa}$,且无污物、油或其他杂质。

压缩空气应先经过标准的油液分离器,再经过陶瓷的压缩空气清洁剂,以确保清除压缩空气中 99.5% 以上的杂质。

1 m^3 净化的空气中所含有的油应低于 0.2 mg 。尘埃的微粒尺寸应小于 $5\text{ }\mu\text{m}$ 。

净化空气应经过装有软化水的增湿器,使之处于水饱和状态,以防止雾化液中的氯化钠浓度升高。饱和空气扩散到暴露区以后的温度应达到 $35\text{ }^\circ\text{C}$ 左右(见附录 A)。

4.5 盐雾试验条件

4.5.1 温度

试验期间,暴露区里的温度为 35℃±2℃。如果试验期间需要打开试验箱(室)的话,打开试验箱(室)时允许温度有很小的下降,但应测量记录下整个试验期间的温度变化情况。

注:宜用自动温度记录仪记录温度曲线,确保试验箱有充分的绝热性能,使温度分布均匀。

4.5.2 盐雾

每单位时间暴露室内被雾化的试验溶液的总量为:在不少于 16 h 的时间内,每 80 cm² 的水平收集区域平均每小时收集 1.5 mL±0.5 mL 溶液,收集容器放置于试验箱(室)底部。

检查盐雾分布的均匀性和沉降性的方法是:在试样架附近的底部安放至少两只收集器,分别置于喷嘴的最近和最远处,安放时应避免收集到从箱顶、箱壁、箱架或试样上滴落下的冷凝液,收集器用直径为 10 cm 的玻璃或塑料漏斗用塞子固定在玻璃或塑料量筒上。

4.6 试验间断和试验箱的开启

在整个试验周期里,试验溶液的雾化不可间断,试验箱(室)除需要中间检测试样外不可打开,中间检测时应小心拿取并防止试样干涸,需要时可采用室温下的 5%氯化钠溶液来保持试样的湿润,在整个试验持续时间里,每隔 24 h 的中间检测不应超过 30 min。

5 条件试验

条件试验方法 40:盐雾的严酷等级见表 1。

表 1

严酷等级	01	02	03	04	05	06	07
暴露时间	2 h	4 h	8 h	16 h	2 d	4 d	8 d
工作状态	1 或 2						

6 试验程序

6.1 通则

试验应符合相关规范和 GB/T 12085.1 的要求。

6.2 预处理(试样准备)

如无其他相关规定,试样表面应在暴露前清洗。清洗时应使用不会在试样表面残留薄膜或损坏试样表面的中性清洗剂。清洗后,试样应恢复到工作状态,如涂上保护性油脂。

6.3 恢复

暴露结束后,在流动的水中用软刷洗去试样表面的盐沉积物,再在蒸馏水中漂洗,洗涤用的水温不

超过 38 ℃,试样上的水滴干后置于 40 ℃ $\pm$ 3 ℃的有空气循环的加热室内恢复处理 1 h。涂层为防护油脂的试片,试验结束后直接用溶剂汽油或石油醚洗去涂层,并立即进行检查和评价。

6.4 评价

若试样性能和物理外观的变化程度符合相关标准要求,则评价合格。允许保护涂层的颜色和(或)亮度出现轻微的变化或有轻微腐蚀,但不应出现基底的锈蚀。

7 环境试验标记

环境试验标记应符合 GB/T 12085.1 的规定,条件试验方法、严酷等级和工作状态的代码见 GB/T 12085 (所有部分)。

示例:光学和光子学仪器抗盐雾环境试验,条件试验方法 40、严酷等级 02、工作状态 1 的标记为:环境试验 GB/T 12085-40-02-1。

8 规范

相关规范应包括下列内容:

- a) 环境试验标记;
- b) 试样的数量;
- c) 试片或试样的种类和大小;
- d) 4.3 规定以外的试样在暴露箱内的排列和安放状态;
- e) 试样的预处理(6.2);
- f) 初始检测的内容和范围;
- g) 工作状态 2 工件周期的确定;
- h) 工作状态 2 中间检测的内容和范围及与 6.3 相关的有关情况;
- i) 6.3 规定以外的恢复;
- j) 最后检测的内容和范围;
- k) 评价判据(6.4);
- l) 试验报告的内容和范围。

附 录 A

(资料性)

雾化喷嘴、试验溶液及压缩空气

A.1 关于 4.3.2 的雾化喷嘴

4.3.2 所述组合的雾化喷嘴时在安装前,供给大约 1×10^5 Pa 的空气压力或者用自行调整的方法能有效地将喷嘴调到近似于空气压力最大空吸流量,在这个位置上固定并作好标记,以便如果拆洗喷嘴或移动安置后,可重新将其设置到最大空吸能力的状态。

经验表明:一个体积为 10 m^3 、面积约 5 m^2 的试验箱(矩形面的面积比为 1:1 和 1:5 之间),用 4.3.3 所述的一只雾化喷嘴即可满足使用。

A.2 关于 4.4.1 的试验溶液

用含有二氧化碳的水制取的氯化钠溶液,调整 pH 值时应注意在 35℃ 雾化该溶液时,二氧化碳会逃逸,所以收集到的溶液的 pH 值要比雾化前的大。为此,用含有二氧化碳的水配制的氯化钠溶液在 $25\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 时,其 pH 值应调整到 6.5 以下。以使收集到的溶液的 pH 值保持在 6.5~7.2 之间。测定雾化前溶液的 pH 值是否达到雾化后收集液的 pH 值的要求的方法是:取该溶液 50 mL 煮沸 30 s,冷却到 $25\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 时迅速测量其 pH 值。经验表明:如测得的 pH 值在 6.5~7.2 之间,则雾化后的收集液的 pH 值也在这个范围内。

A.3 关于 4.4.2 的压缩空气

压缩空气离开雾化喷嘴后的压力,将随周围的大气压力的减低而减低,并在此过程中逐渐冷却下来。为了保证 35℃ 的雾化温度,饱和的压缩空气的温度要在 35℃ 以上。表 A.1 列出了空气增湿器温度的经验值与饱和的压缩空气的正压力的关系,压缩空气达到该大气压力后,雾化的温度才大约为 35℃。

空气加湿器温度的经验值见表 A.1。

表 A.1

压缩空气的正压力 kPa	在整个试验持续过程中空气加湿器的温度 ℃
70	45
84	46
98	47
112	48
126	49
140	50

参 考 文 献

- [1] GB/T 12085(所有部分) 光学和光子学 环境试验方法[ISO 9022(所有部分)]
-